

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

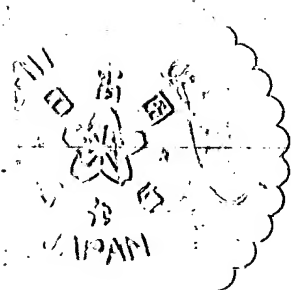
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 8月 8日

出願番号  
Application Number: 特願2003-289581  
[ST. 10/C]: [JP2003-289581]

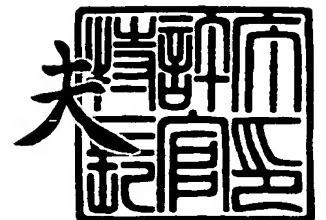
出願人  
Applicant(s): 株式会社テージケー



2003年 8月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3068492

【書類名】 特許願  
【整理番号】 TGK03032  
【提出日】 平成15年 8月 8日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F04B 27/14  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都八王子市梶田町 1 2 1 1 番地 4 株式会社テージーケー内  
    【氏名】 広田 久寿  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都八王子市梶田町 1 2 1 1 番地 4 株式会社テージーケー内  
    【氏名】 梶原 盛光  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000133652  
    【氏名又は名称】 株式会社テージーケー  
【代理人】  
    【識別番号】 100092152  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 服部 毅巖  
    【電話番号】 0426-45-6644  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003- 48392  
    【出願日】 平成15年 2月26日  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-308576  
    【出願日】 平成14年10月23日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 009874  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9904836

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

気密に形成されたクランク室内の圧力を制御することにより冷媒の吐出容量を変化させるようにした可変容量圧縮機用制御弁において、

ソレノイドのプランジャを第 1 プランジャおよび第 2 プランジャに分割し、前記第 1 プランジャと前記第 2 プランジャとの間に吸入室の吸入圧力を感知する感圧体が配置されていることを特徴とする可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 2】**

前記第 1 プランジャは前記クランク室内の圧力を制御する弁部と前記感圧体との間にて前記弁部を開弁するよう付勢されて配置され、前記第 2 プランジャは、前記ソレノイドの通電時は前記感圧体を介し前記第 1 プランジャに吸着されて一体となるとともに非通電時は前記感圧体が受圧する前記吸入圧力によって前記第 1 プランジャから離れる方向に付勢されていることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 3】**

前記感圧体は、ダイヤフラムであることを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 4】**

前記ダイヤフラムは、ポリイミドフィルムによって構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 5】**

前記ポリイミドフィルムは、複数枚重ねて構成されていることを特徴とする請求項 4 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 6】**

前記感圧体は、ベローズであることを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 7】**

前記弁部は、可変容量圧縮機の吐出室と前記クランク室とにそれぞれ連通する第 1 および第 2 のポートの間に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 8】**

前記弁部は、前記可変容量圧縮機の前記吐出室に連通する前記第 1 のポートと前記クランク室に連通する前記第 2 のポートとの間の通路に形成された弁座に対して前記第 1 のポートの側から接離自在に配置された弁体と、前記弁体と前記第 1 プランジャとの間に配置されて前記第 1 プランジャの動きを前記弁体に伝達するシャフトとを有していることを特徴とする請求項 7 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 9】**

前記弁部は、前記可変容量圧縮機の前記吐出室に連通する前記第 1 のポートと前記クランク室に連通する前記第 2 のポートとの間の通路に形成された弁座に対して前記第 2 のポートの側から接離自在に配置された弁体と、前記弁座をなす弁孔の内径と略同じ外径を有して前記弁体と同じ受圧面積で、かつ前記弁体とは逆方向に前記吐出室からの吐出圧力を受圧するとともに前記ソレノイド側の端面には前記吸入圧力を受圧して前記第 1 プランジャの動きを前記弁体に伝達するよう前記弁体と一体に形成された感圧ピストンとを有していることを特徴とする請求項 7 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 10】**

前記感圧体と前記第 1 プランジャとの間に緩衝手段が配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 11】**

前記緩衝手段は、前記感圧体と前記第 1 プランジャとの間に配置されたディスクと、前記ディスクを前記感圧体に当接させるように常時付勢しているスプリングとを有していることを特徴とする請求項 10 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 12】**

前記第1プランジャおよび前記ディスクは、スリーブによって芯決めされていることを特徴とする請求項11記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 13】**

前記第1プランジャは、前記クランク室内の圧力を制御する弁部の弁体と一体に形成されて軸線方向に進退自在に保持された感圧ピストンに固定されることによって芯決めされ、前記ディスクは、前記感圧体と対向する端面の中心に形成された凹凸部と前記感圧体および前記第2プランジャの中心に形成された凹凸部とが嵌合することによって芯決めされていることを特徴とする請求項11記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 14】**

前記第1プランジャは、前記クランク室内の圧力を制御する弁部の側が前記弁部の弁体と一体に形成されて軸線方向に進退自在に保持された感圧ピストンに固定され、前記感圧体の側が外側に周設されたC型のガイドによって保持されていることを特徴とする請求項11記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 15】**

前記第1プランジャは、その外側にて軸線方向に離間して周設された2つのC型のガイドによって軸線方向に進退自在に保持されていることを特徴とする請求項1記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 16】**

前記第1プランジャは、前記感圧体との当接面をテーパ形状にして前記感圧体に対向する平面の面積を少なくしたことを特徴とする請求項15記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 17】**

前記弁部は、前記可変容量圧縮機の前記吐出室に連通する前記第1のポートと前記クランク室に連通する前記第2のポートとの間の通路に形成された弁座に対して前記第2のポートの側から接離自在に配置された弁体と、前記弁座をなす弁孔の内径よりも小さな外径を有して前記弁体より小さな受圧面積で、かつ前記弁体とは逆方向に前記吐出室からの吐出圧力を受圧するとともに前記ソレノイド側の端面には前記吸入圧力を受圧して前記第1プランジャの動きを前記弁体に伝達するよう前記弁体と一体に形成された感圧ピストンを有していることを特徴とする請求項7記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 18】**

前記弁部は、可変容量圧縮機の吐出室と前記クランク室とにそれぞれ連通する第1および第2のポートの間および前記クランク室と前記吸入室とにそれぞれ連通する第3および第4のポートの間に配置され、前記第1のポートと前記第2のポートとの間の第1の通路に形成された弁座に対して前記第1のポートの側から接離自在に配置された弁体と、前記弁体と前記第1プランジャとの間に配置されて前記第1プランジャの動きを前記弁体に伝達するシャフトとを有し、前記第3のポートと前記第4のポートとの間の第2の通路を前記第1プランジャが開閉するようにしたことを特徴とする請求項2記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 19】**

前記弁部は、可変容量圧縮機の吐出室と前記クランク室とにそれぞれ連通する第1および第2のポートの間および前記クランク室と前記吸入室とにそれぞれ連通する第3および第4のポートの間に配置され、前記第1のポートと前記第2のポートとの間の第1の通路に形成された弁座に対して前記第2のポートの側から接離自在に配置された第1の弁体と、前記第1の弁体と一体に形成され前記弁座をなす弁孔の内径と略同じ外径を有して前記弁体と同じ受圧面積で、かつ前記弁体とは逆方向に前記吐出室からの吐出圧力を受圧する感圧ピストンと、前記第3のポートと前記第4のポートとの間の第2の通路を開閉するとともに前記ソレノイド側の端面には前記吸入圧力を受圧して前記第1プランジャの動きを前記弁体に伝達するよう前記感圧ピストンと一体に形成された第2の弁体とを有することを特徴とする請求項2記載の可変容量圧縮機用制御弁。

**【請求項 20】**

前記ソレノイドは、前記感圧体が受圧する前記吸入圧力に抗して前記第 1 プランジャの側に前記第 2 プランジャを付勢するスプリングと、前記スプリングの荷重を調節するアジャストねじとを有していることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【書類名】明細書

【発明の名称】可変容量圧縮機用制御弁

【技術分野】

【0001】

本発明は可変容量圧縮機用制御弁に関し、特に自動車用空調装置の可変容量圧縮機にて冷媒の吐出容量を制御する可変容量圧縮機用制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車用空調装置の冷凍サイクルに用いられる圧縮機は、走行状態によって回転数が変化するエンジンを駆動源としているので回転数制御を行うことができない。そこで、一般的には、エンジンの回転数に制約されることなく適切な冷房能力を得るために、冷媒の吐出容量を可変することのできる可変容量圧縮機が用いられている。

【0003】

可変容量圧縮機は、一般に、気密に形成されたクランク室内で傾斜角可変に設けられた揺動板が回転軸の回転運動によって駆動されて揺動運動をし、その揺動板の揺動運動により回転軸と平行な方向に往復運動するピストンが吸入室の冷媒をシリンダ内に吸入して圧縮した後、吐出室に吐出する。このとき、クランク室内の圧力を変化させることにより、揺動板の傾斜角度を変化させ、これによって冷媒の吐出量を変化させるようにしている。このクランク室内の圧力を変化させるよう制御するのが、可変容量圧縮機用制御弁である。

【0004】

このような圧縮機の容量を可変制御するための可変容量圧縮機用制御弁は、一般に、吐出室から吐出された吐出圧力  $P_d$  の冷媒の一部を気密に形成されたクランク室に導入するようにし、その導入量を制御することによってクランク室内の圧力  $P_c$  を制御し、その導入量の制御は、吸入室の吸入圧力  $P_s$  に応じて行うようにしている。つまり、可変容量圧縮機用制御弁は、吸入圧力  $P_s$  を感じて、その吸入圧力  $P_s$  が一定に保たれるように吐出室からクランク室に導入される吐出圧力  $P_d$  の冷媒の流量を制御している。

【0005】

このため、可変容量圧縮機用制御弁は、吸入圧力  $P_s$  を感知する感圧部と、その感圧部が感知した吸入圧力  $P_s$  に応じて吐出室からクランク室へ通じる通路を開閉制御する弁部とを備えている。さらに、可変容量動作に入るときの吸入圧力  $P_s$  の値を外部から自由に設定することができるようにした可変容量圧縮機用制御弁では、感圧部の設定値を外部電流によって可変できるソレノイドを備えている。

【0006】

ところで、外部制御が可能な従来の可変容量圧縮機用制御弁の中には、エンジンと揺動板が設けられた回転軸との間にエンジンに駆動力を伝達したり遮断したりする電磁クラッチを用いなくて、エンジンと回転軸とを直結した構成の可変容量圧縮機を制御するための制御弁がある（たとえば、特許文献1参照。）。

【0007】

この制御弁は、吐出室からクランク室へ通じる通路を開閉制御する弁部と、その弁部を閉じ方向に作用させるような電磁力を発生させるソレノイドと、大気圧と比較して吸入圧力  $P_s$  が低くなるにつれて弁部を開き方向に作用させる感圧部とをこの順序で配置された構成を有している。このため、ソレノイドが通電されていないときには、弁部は全開状態になっていて、クランク室内の圧力  $P_c$  を吐出圧力  $P_d$  に近い圧力に維持することができ、これによって揺動板が回転軸に対してほぼ直角になり、可変容量圧縮機を最小容量で運転させることができる。このことは、エンジンと回転軸とが直結されていても、実質的に吐出容量をゼロに近くすることができるので、電磁クラッチを排除することができるのである。

【特許文献1】特開2000-110731号公報（段落番号〔0010〕，〔0044〕，図1）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、電磁クラッチを不要とした可変容量圧縮機を制御するための従来の制御弁では、感圧部および弁部がソレノイドを挟んで配置されており、吸入圧力 $P_s$ と大気圧とを比較する感圧部には、ソレノイドを介して吸入圧力 $P_s$ を導くように構成されているため、ソレノイドの全体を圧力室内に収容しなければならない、ソレノイドの部分についても耐圧を考慮した設計をしなければならないという問題点があった。

## 【0009】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、電磁クラッチを用いることなく可変容量圧縮機を最小容量に制御することができ、ソレノイドを圧力室に収容することなく構成することができる可変容量圧縮機用制御弁を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明では上記問題を解決するために、気密に形成されたクランク室内の圧力を制御することにより冷媒の吐出容量を変化させるようにした可変容量圧縮機用制御弁において、ソレノイドのプランジャを第1プランジャおよび第2プランジャに分割し、前記第1プランジャと前記第2プランジャとの間に吸入室の吸入圧力を感知する感圧体が配置されていることを特徴とする可変容量圧縮機用制御弁が提供される。

## 【0011】

このような可変容量圧縮機用制御弁によれば、第1プランジャと、この第1プランジャを除くソレノイドとの間に感圧体を配置し、この感圧体が可変容量圧縮機内の圧力と大気圧との間を仕切っているので、ソレノイドを圧力室に収容することなく構成することができる。また、ソレノイドの非通電時は、第1プランジャが弁部を全開位置へ付勢し、吸入圧力が感圧体を介して第2プランジャを第1プランジャから離れる方向に付勢するよう構成することによって、可変容量圧縮機を最小容量に制御できることから、電磁クラッチを用いない可変容量圧縮機に適用することができる。

## 【発明の効果】

## 【0012】

以上説明したように、本発明では、ソレノイドのプランジャを2つに分割してそれらの間に吸入圧力を感知する感圧体を配置し、分割された一方のプランジャでクランク室の圧力を制御する弁部の開度制御を行う構成にした。これにより、弁部からこの弁部の開度制御を行う側のプランジャを含めて感圧体の配置されているところまでを圧力がかかる部分として構成し、弁部の開度制御を行う側のプランジャを除くソレノイドは圧力室に収容することなく大気開放状態で構成することができる。

## 【0013】

また、ソレノイドの非通電時は、感圧体が弁部の開度制御を行う側のプランジャから離れて感圧体の変位が弁部に伝達されず、かつ、弁部は全開状態に維持されることから、電磁クラッチを用いることなしに可変容量圧縮機を最小容量に制御することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図1は第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

## 【0015】

この可変容量圧縮機用制御弁は、図の上方に弁部を備えている。弁部は、ボディ11の上部開口部が可変容量圧縮機の吐出室に連通して吐出圧力 $P_d$ を受けるポート12を構成し、そのポート12には、ストレーナ13が冠着されている。吐出圧力 $P_d$ を受けるポート12は、可変容量圧縮機のクランク室に連通していてクランク室に制御された圧力 $P_c$ を導出するようボディ11に形成されているポート14と内部で連通していて、そのポー

ト 12 とポート 14 とを連通する冷媒通路に弁座 15 がボディ 11 と一体に形成されている。この弁座 15 の吐出圧力  $P_d$  を受ける側から対向して弁体 16 が軸線方向に進退自在に配置されている。この弁体 16 は、スプリング 17 によって閉弁方向に付勢されており、そのスプリング 17 は、ポート 12 に螺着されたアジャストねじ 18 によって荷重が調整されている。ボディ 11 の図の下方には、可変容量圧縮機の吸入室に連通して吸入圧力  $P_s$  を受けるポート 19 が形成されている。

#### 【0016】

ボディ 11 の下端面には、筒状体 20 が配置され、その筒状体 20 の中には、第 1 プランジャ 21 が軸線方向に進退自在に配置されている。この第 1 プランジャ 21 は、図の下方位置に、たとえばポリテトラフルオロエチレンで作られた摺動抵抗の低いガイド 22 が周設されていて、その外周面は筒状体 20 の内壁に摺接されており、第 1 プランジャ 21 が軸線方向に進退移動するときに筒状体 20 の内壁面と所定間隔を保ちながらガイドする機能を有している。なお、このガイド 22 は、全周に設けられているのではなく、一部が切断されていて、吸入圧力  $P_s$  が第 1 プランジャ 21 の下端面側に形成される空間に導入できるようになっている。

#### 【0017】

第 1 プランジャ 21 は、また、その図の上端位置にフランジ部 23 が圧入により固定されており、そのフランジ部 23 と筒状体 20 の上端面との間にスプリング 24 が介挿されている。第 1 プランジャ 21 の上部軸線位置には、ボディ 11 の軸線位置にてボディ 11 とはほとんどクリアランスがない状態で軸線方向に進退可能に配置されたシャフト 25 の下端部が圧入固定されている。これにより、第 1 プランジャ 21 は、シャフト 25 とガイド 22 とによってボディ 11 の軸線位置に位置決めされている。シャフト 25 の上端部は、弁孔を貫通して延びていて、弁体 16 に当接されている。

#### 【0018】

第 1 プランジャ 21 を図の上方へ付勢しているスプリング 24 は、弁体 16 を閉弁方向に付勢しているスプリング 17 よりも大きなばね力を有するようにしている。したがって、ソレノイドへの通電がないときには、図示のように、第 1 プランジャ 21 は、ポート 19 に連通する部屋の天井に当接され、シャフト 25 に当接されている弁体 16 はその全開状態に位置している。

#### 【0019】

第 1 プランジャ 21 の図の下方には、感圧部を構成するダイヤフラム 26 が配置されている。このダイヤフラム 26 は、その外周縁部が筒状体 20 とソレノイドのケース 27 とによって挟持され、パッキン 28 によってシールされている。筒状体 20 とソレノイドのケース 27 とによるダイヤフラム 26 の挟持は、ケース 27 の図の上縁部を、筒状体 20 を挟んでボディ 11 の図の下端部にかしめ加工により固定することによって行われる。これにより、この可変容量圧縮機用制御弁の圧力室を構成する部分は、このダイヤフラム 26 によって仕切られた部分までであり、これよりも図の下方部分は、大気圧がかかる部分である。なお、このダイヤフラム 26 は、1 枚のたとえばポリイミドフィルムによって構成されるが、必要に応じて、複数枚重ねて使用すると、第 1 プランジャ 21 が繰り返し衝突することによる耐破損性を高めることができる。

#### 【0020】

ケース 27 内には、電磁コイル 29 が配置され、その内側にはスリーブ 30 が配置されている。このスリーブ 30 の図の下方部分には、コア 31 が挿入されて固定されている。コア 31 とダイヤフラム 26 との間には、スリーブ 30 内を軸線方向に進退自在に第 2 プランジャ 32 が配置されている。この第 2 プランジャ 32 は、軸線位置に配置されたシャフト 33 の図の上端部が圧入固定されており、そのシャフト 33 の下端部は、ケース 27 の開口端部を閉止している取っ手 34 内に配置された軸受 35 によって支持されている。第 2 プランジャ 32 とコア 31 との間には、スプリング 36 が配置されていて、第 2 プランジャ 32 をダイヤフラム 26 の方へ付勢している。

#### 【0021】

吐出圧力  $P_d$  が導入されるポート 12 とクランク室へ圧力  $P_c$  を導出するポート 14 との間のボディ 11 には、Ｏリング 37 が周設され、圧力  $P_c$  を導出するポート 14 と吸入圧力  $P_s$  を導くポート 19 との間のボディ 11 には、Ｏリング 38 が周設され、ケース 27 の図の下端側には、吸入圧力  $P_s$  を大気圧から遮断するＯリング 39 が周設されている。そして、電磁コイル 29 には、ハーネス 40 を介して制御電流を供給するようにしている。

#### 【0022】

以上の構成において、筒状体 20、ケース 27 および取っ手 34 は磁性体によって形成されて、ソレノイドの磁気回路におけるヨークの機能を果たし、電磁コイル 29 によって発生された磁力線は、ケース 27、筒状体 20、第 1 プランジャ 21、第 2 プランジャ 32、コア 31 および取っ手 34 からなる磁気回路を通ることになる。

#### 【0023】

この可変容量圧縮機用制御弁の図示の状態は、ソレノイドが通電されていなくて、吸入圧力  $P_s$  が高い場合の状態、すなわち、空調装置が動作していないときの状態を示している。吸入圧力  $P_s$  が高いので、ダイヤフラム 26 は、スプリング 36 の荷重に抗して図の下方へ変位し、第 2 プランジャ 32 をコア 31 へ当接させている。一方、第 1 プランジャ 21 は、スプリング 24 によって図の上方へ付勢されているため、ダイヤフラム 26 から離れていて、吸入圧力  $P_s$  の変化によって変位するダイヤフラム 26 の影響は受けない状態になっている。また、第 1 プランジャ 21 は、シャフト 25 を介して弁体 16 をその全開位置に付勢している。したがって、この状態で、可変容量圧縮機の回転軸がエンジンによって回転駆動されていても、可変容量圧縮機は吐出容量が最小の状態で運転されることになる。

#### 【0024】

図 2 は可変容量圧縮機が起動時の状態を示す可変容量圧縮機用制御弁の中央縦断面図、図 3 は可変容量圧縮機が定常運転時の状態を示す可変容量圧縮機用制御弁の中央縦断面図である。

#### 【0025】

可変容量圧縮機が起動されたときのように、ソレノイドの電磁コイル 29 に最大の制御電流が供給されると、図 2 に示したように、第 2 プランジャ 32 については、高い吸入圧力  $P_s$  により図の下方へ押されてコア 31 に当接しているので、コア 31 との間で吸引状態になってもそのままの位置にある。したがって、このときには、第 2 プランジャ 32 およびコア 31 は、固定鉄芯のように振る舞い、第 2 プランジャ 32 が、第 1 プランジャ 21 を吸引し、第 1 プランジャ 21 がダイヤフラム 26 を介して第 2 プランジャ 32 に吸着される。第 1 プランジャ 21 が第 2 プランジャ 32 に吸着されることにより、シャフト 25 が引き下ろされるので、弁体 16 はスプリング 17 によって弁座に着座され、弁部は全閉になる。これにより、吐出室からクランク室への通路は遮断されるので、可変容量圧縮機は、速やかに最大容量の運転に移行するようになる。

#### 【0026】

可変容量圧縮機が最大容量の運転を続けて、吸入室の吸入圧力  $P_s$  が十分に低くなると、ダイヤフラム 26 がその吸入圧力  $P_s$  を感知して図の上方へ変位しようとする。このとき、ソレノイドの電磁コイル 29 に供給される制御電流を空調の設定温度に応じて小さくすると、図 3 に示したように、第 1 プランジャ 21、ダイヤフラム 26 および第 2 プランジャ 32 は吸着状態のまま一体となって、吸入圧力  $P_s$  とスプリング 17、24、36 の荷重とソレノイドの吸引力とがバランスした位置まで図の上方へ移動する。これにより、弁体 16 がシャフト 25 により押し上げられ、弁座 15 から離れて所定の開度に設定される。したがって、吐出圧力  $P_d$  の冷媒が開度に応じた流量に制御されてクランク室に導入され、可変容量圧縮機は、制御電流に対応した容量の運転に移行するようになる。

#### 【0027】

ソレノイドの電磁コイル 29 に供給される制御電流が一定の場合、ダイヤフラム 26 は吸入圧力  $P_s$  を感知して弁部の開度を制御する。たとえば冷凍負荷が大きくなって、吸入

圧力  $P_s$  が高くなった場合は、ダイヤフラム 26 は図の下方へ変位するので、弁体 16 も下方へ移動して弁部の開度が小さくなり、可変容量圧縮機は、吐出容量を増やすよう動作する。逆に、冷凍負荷が小さくなって吸入圧力  $P_s$  が低くなった場合は、ダイヤフラム 26 は図の上方へ変位して弁部の開度が大きくなるので、可変容量圧縮機は、吐出容量を減らすよう動作して、吸入圧力  $P_s$  が一定になるよう制御する。

【0028】

図 4 は第 2 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図 4 において、図 1 に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0029】

この第 2 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と比較して、吐出室から吐出圧力  $P_d$  を受けるポート 12 とクランク室に制御された圧力  $P_c$  を導出するポート 14 との位置を逆にしている。

【0030】

この可変容量圧縮機用制御弁では、弁体 16 と感圧ピストン 41 とが一体に形成され、これらを結合している細径部に吐出室からの吐出圧力  $P_d$  を導入するようにしている。感圧ピストン 41 の外径は、弁座 15 を構成する弁孔の内径と同じにして、弁体 16 の受圧面積と感圧ピストン 41 の受圧面積とを同じにしている。これにより、吐出圧力  $P_d$  が弁体 16 を図の上方へ作用する力を感圧ピストン 41 を図の下方へ作用する力によってキャンセルし、ソレノイドおよびダイヤフラム 26 による弁体 16 の制御が高圧の吐出圧力  $P_d$  の影響を受けないようにしている。

【0031】

この感圧ピストン 41 は、吐出圧力  $P_d$  の影響をキャンセルするための機能と、第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じように、ソレノイドおよびダイヤフラム 26 の動きを弁体 16 に伝達するためのシャフトの機能も有している。

【0032】

それ以外の、プランジャを 2 つに分けてそれらの間にダイヤフラム 26 を配置した構成およびソレノイドの構成については、第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じである。したがって、この可変容量圧縮機用制御弁の動作についても、第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じであるので、動作の説明は省略する。

【0033】

図 5 は第 3 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図 5 において、図 1 に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0034】

この第 3 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、第 1 および第 2 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁がクランク室に導入する吐出圧力  $P_d$  の冷媒の流量を制御していたのに加えて、クランク室から吸入室に逃がす圧力  $P_c$  の冷媒の流量も制御するようにしている。

【0035】

この可変容量圧縮機用制御弁では、クランク室との間で連通する通路を 2 つに分けて設けている。すなわち、ボディ 11 には、制御された圧力  $P_c$  1 をクランク室に導出するポート 14 a とクランク室内の圧力  $P_c$  2 を導入するポート 14 b とを有している。これは、吐出室から導入されて弁部によって制御された冷媒が一旦クランク室に入ってから吸入室へ抜けるようにする通路を形成するためのもので、冷媒に混入されている圧縮機の潤滑オイルがクランク室の中を確実に経由することができるようにしている。

【0036】

クランク室から冷媒が戻ってくるポート 14 b は、連通路 42 を介して、吸入室へのポート 19 に連通する空間に開口している。この開口している部分は、第 1 プランジャ 21 によって開閉するよう構成されている。したがって、弁部が全閉しているときには、クランク室から冷媒が戻ってくるポート 14 b は、連通路 42 を介して、吸入室へのポート 19 に連通する空間に開口している。この開口している部分は、第 1 プランジャ 21 によって開閉するよう構成されている。したがって、弁部が全閉しているときには、クランク室から冷媒が戻ってくるポート 14 b は、連通路 42 を介して、吸入室へのポート 19 に連通する空間に開口している。この開口している部分は、第 1 プランジャ 21 によって開閉するよう構成されている。

ンク室と吸入室との間の通路が開けられて、クランク室から吸入室へ逃がす冷媒の流量を最大にすることで最大容量運転への移行を速やかにし、弁部が全開しているときには、クランク室と吸入室との間の通路が閉じられて、吐出室からクランク室へ導入する冷媒の流量を最大にすることで最小容量運転への移行を速やかにすることができる。

【0037】

それ以外の、プランジャを第1プランジャ21および第2プランジャ32の2つに分けてそれらの間にダイヤフラム26を配置した構成およびソレノイドの構成については、第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じである。したがって、この可変容量圧縮機用制御弁の動作についても、第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じであるので、動作の説明は省略する。

【0038】

図6は第4の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図6において、図1に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0039】

この第4の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁では、ソレノイドが通電されて第1プランジャ21が第2プランジャ32に吸引されるときに、第1プランジャ21がダイヤフラム26に衝突するときの衝撃を緩和する緩衝手段を備えている。すなわち、第1プランジャ21とダイヤフラム26との間にディスク43が介挿され、第1プランジャ21とディスク43との間にはスプリング44が介挿され、ディスク43を常にダイヤフラム26へ当接させておく機能に加え、第1ないし第3の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁において第1プランジャ21を弁部の方向へ付勢しているスプリング24と同じ機能も有している。ディスク43は、第1プランジャ21に周設されてその下端部よりも下方へ延びているガイド22に保持されている。

【0040】

これにより、ディスク43がスプリング44により付勢されているため、第2プランジャ32、ダイヤフラム26およびディスク43は、常に接触された状態にあって、常に一体で動くことになる。ソレノイドが通電されていないときは、図示のように、第1プランジャ21とディスク43とはスプリング44により離間されている。ソレノイドが通電されると、第1プランジャ21は一体となったディスク43に吸引され、ディスク43に衝突して吸着される。そのときの衝撃力は、ディスク43に緩衝吸収されてダイヤフラム26に伝達されるため、ダイヤフラム26への衝撃は軽減される。

【0041】

それ以外の、プランジャを第1プランジャ21および第2プランジャ32の2つに分けてそれらの間にダイヤフラム26を配置した構成およびソレノイドの構成については、第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じである。したがって、この可変容量圧縮機用制御弁の動作についても、第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じであるので、動作の説明は省略する。

【0042】

図7は第5の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図7において、図4に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0043】

この第5の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、図4に示した第2の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁にスプリング36の荷重を調整する機構を備えている。すなわち、図の下端部の取っ手34の部分にアジャストねじ45が螺着されており、そのアジャストねじ45は、シャフト33の下端部をその軸線方向に移動可能に支持するような形状に形成されている。シャフト33の途中には、止輪46が嵌合され、その止輪46によって図の上方への移動が規制されるようにばね受け47が設けられていて、そのばね受け47とアジャストねじ45との間にスプリング36が配置されている。これにより、

取っ手 34 に対するアジャストねじ 45 の螺入量を調節することにより、スプリング 36 の荷重を調整して、この可変容量圧縮機用制御弁のセット値を調整することができる。

#### 【0044】

図 8 は第 6 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図 8 において、図 6 および図 7 に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0045】

この第 6 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、第 1 プランジャ 21 およびディスク 43 を筒状体 20 に圧入により固定されたスリーブ 48 によってその軸線方向に進退自在にガイドされる構成を有し、第 1 プランジャ 21 は、弁体 16 と一体に形成されている感圧ピストン 41 に当接されている。筒状体 20 は、図の下方が拡径されていてスリーブ 48 との間に環状の空間を有し、その段差部には連通孔 49 が設けられていて、吸入圧力  $P_s$  が導入されるポート 19 とダイヤフラム 26 の上面の空間とが連通されるようになっている。また、ソレノイドの図の下端部は、ハーネスのコネクタが接続されるコネクタ 50 が設けられている。このコネクタ 50 は、スプリング 36 の荷重を調整するアジャストねじ 45 が螺着され、ソレノイド内を大気と連通するための連通孔 51 が設けられている。それ以外の構成は、弁体 16 がテーパ形状のものになっていることを除いて、図 6 に示した第 4 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成と同じであるので、その動作の説明は省略する。

#### 【0046】

図 9 は第 7 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図 9 において、図 8 に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0047】

この第 7 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、図 8 に示した第 6 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁が第 1 プランジャ 21 およびディスク 43 の芯決めを筒状体 20 に固定されたスリーブ 48 により行っているのに対し、別の方法で行っている。すなわち、第 1 プランジャ 21 は、弁体 16 と一体の感圧ピストン 41 に勘合されることにより芯決めされ、ディスク 43 は、そのダイヤフラム 26 の側の端面の中心に凸設された凸部がダイヤフラム 26 および第 2 プランジャ 32 の中心に凹設された凹部に嵌ることによって芯決めされている。なお、ディスク 43 に凹部を設け、ダイヤフラム 26 および第 2 プランジャ 32 に凸部を設けても同じ効果を有する。それ以外の構成は、図 7 に示した第 5 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成と同じであるので、その動作の説明は省略する。

#### 【0048】

図 10 は第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図 10 において、図 7 および図 8 に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0049】

この第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、図 7 に示した第 5 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁が第 1 プランジャ 21 の形状を変えて、ダイヤフラム 26 に速やかに当接させる構造にしている。

#### 【0050】

すなわち、第 1 プランジャ 21 は、その周囲に 2 つ設けられた C 型のガイド 22 によって筒状体 20 の内壁に摺接しながらその内壁面と所定間隔を保ってその軸線方向に進退自在に保持されている。したがって、第 1 プランジャ 21 は、筒状体 20 と比較的大きなクリアランスを持たせて筒状体 20 に保持されていることになる。第 1 プランジャ 21 は、ダイヤフラム 26 との対向端面が平面ではなく、中心近傍を平面にしてその周囲を緩やかなテーパ形状にするか、もしくは、半径が大きな断面円弧形状に形成してある。

#### 【0051】

ガイド 22 は、熱または冷媒の種類によって伸縮する特性を持ったたとえばポリテトラフルオロエチレン製であると、ソレノイドに給電して第 1 プランジャ 21 と第 2 プランジャ 32 とが吸引するときに、第 1 プランジャ 21 を傾斜させてからダイヤフラム 26 に当接することがある。このとき、第 1 プランジャ 21 のダイヤフラム 26 との対向端面は、そのテーパ形状の部分で当接することになるので、弁体 16 を速やかに閉じることができるようになる。これにより、第 1 プランジャ 21 のダイヤフラム 26 との対向端面が平面の場合に起きる 2 段階作動、つまり、吸引力により第 1 プランジャ 21 の平面外周部がダイヤフラム 26 に当接し、次に、第 1 プランジャ 21 の平面がダイヤフラム 26 に当接するといった 2 段階作動にならないため、弁体 16 を速やかに閉じることができるとともに、第 1 プランジャ 21 が 1 段階目の作動で止まってしまう現象も起きないので、弁体 16 を精度良く閉じることができるようになる。

#### 【0052】

なお、この可変容量圧縮機用制御弁は、第 1 プランジャ 21 のダイヤフラム 26 との当接端面がテーパ形状になっていて、第 1 プランジャ 21 が 2 つのガイド 22 によって保持されている以外、図 7 に示した第 5 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成と同じであるので、その動作の説明は省略する。

#### 【0053】

図 11 は第 9 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図 11 において、図 10 に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0054】

この第 9 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、図 10 に示した第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と比較して、吸入圧力  $P_s$  を感知する感圧体にベローズを使用している点で異なる。

#### 【0055】

すなわち、第 1 プランジャ 21 と第 2 プランジャ 32 との間には、ベローズ 52 が配置されている。このベローズ 52 は、図の上方の端面にて半径方向に広がっているフランジ部が筒状体 20 とソレノイドのケース 27 とによって挟持され、パッキン 28 によってシールされている。ベローズ 52 の図の下方端面は閉止されていて、第 2 プランジャ 32 と当接している。第 1 プランジャ 21 は、図の下方に円柱体 53 が一体に形成され、その円柱体 53 は、ベローズ 52 の中空部に位置している。ソレノイドが非通電状態にあって、第 1 プランジャ 21 がスプリング 24 によって図の上方へ付勢されているときには、この第 1 プランジャ 21 の円柱体 53 は、ベローズ 52 から離間されている。

#### 【0056】

なお、この可変容量圧縮機用制御弁は、感圧体にベローズ 52 を使用している以外は、図 10 に示した第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じであり、したがって、その動作についても、第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁と同じであるので、その動作の説明は省略する。

#### 【0057】

図 12 は第 10 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の弁部の構成を説明する部分拡大中央縦断面図である。図 12 において、図 11 に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0058】

この第 10 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、弁部における吐出圧力  $P_d$  の受圧バランスを崩して吸入圧力  $P_s$  がいかなる状態であっても迅速に全開状態にすることができる構成にしてある。

#### 【0059】

すなわち、図 4、図 7 ないし図 11 に示した可変容量圧縮機用制御弁では、弁部のポート配置は、ソレノイドの側から吸入圧力  $P_s$ 、吐出圧力  $P_d$  およびクランク室内への圧力  $P_c$  の順になっていて、最も圧力の高い吐出圧力  $P_d$  が弁体 16 の制御に影響を与えない

ようにしている。これは、弁孔の内径Aと感圧ピストン41の外径Bとを等しくして、弁体16の受圧面積と感圧ピストン41の受圧面積とを同じにすることで、吐出圧力Pdが弁体16を図の上方へ作用する力を感圧ピストン41を図の下方へ作用する力によってキャンセルすることで達成している。この吐出圧力Pdをキャンセルする構成では、弁体16は、クランク室内への圧力Pcと吸入圧力Psとの差圧( $P_c - P_s$ )によって、弁部が制御されることになる。

#### 【0060】

しかしながら、弁体16にかかる圧力Pcと感圧ピストン41にかかる吸入圧力Psとの差圧( $P_c - P_s$ )は、圧力Pcが吸入圧力Psより高いため、弁体16および感圧ピストン41に対して自閉側に荷重をかけていることになる。このため、たとえばソレノイドへの給電をオフにして弁部を全開にしようとした場合、第1プランジャ21を開弁方向へ付勢しているスプリング24が感圧ピストン41を押して弁体16を弁座15から離間させるが、差圧( $P_c - P_s$ )が大きくなるに従って自閉側にかかる荷重も大きくなるため、弁部は次第に開きににくくなり、場合によっては開かないという現象が発生する。特に、電磁クラッチを不要とした可変容量圧縮機では、吸入圧力Psがいかなる圧力状態においても、ソレノイドへの給電をオフにしたときに、強制的に制御弁を全開にして吐出容量を最小に制御する必要がある。

#### 【0061】

そこで、この可変容量圧縮機用制御弁では、弁孔の内径Aを感圧ピストン41の外径Bよりもたとえば3%程度大きくし、弁体16の受圧面積が感圧ピストン41の受圧面積より大きくなるようにして、吐出圧力Pdの受圧バランスを開弁方向の側に崩すようにしている。これにより、差圧( $P_c - P_s$ )が大きくなっても自閉側にかかる荷重が軽減されるため、ソレノイドへの給電をオフにしたときに、弁部をスプリング24の付勢力によって確実に全開させることができるようになる。

#### 【0062】

図13は第11の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。図13において、図5および図10に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0063】

この第11の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁は、図10に示した第8の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁がクランク室に導入する冷媒の吐出圧力Pdをキャンセルしつつクランク室に導入する冷媒の流量を制御していたのに加えて、クランク室から吸入室に逃がす圧力Pcの冷媒の流量も制御するようにしている。

#### 【0064】

すなわち、ボディ11には、クランク室へ冷媒を導出するポート14aとクランク室から冷媒を導入するポート14bとを備え、このポート14bは、感圧ピストン41と同軸の冷媒通路54によって第1プランジャ21が収容されている空間に連通している。感圧ピストン41のソレノイド側の端部には、弁体55が一体に形成されており、その端面は第1プランジャ21と当接している。弁体55は、スプール弁の弁体構造を有し、弁体16が弁座15からリフトしているときは、冷媒通路54を閉じてクランク室から吸入室への冷媒の流れを阻止し、弁体16が弁座15に着座しているときには、冷媒通路54を開けポート19を介してクランク室の冷媒を吸入室へ逃がすようにする。これにより、クランク室内の圧力Pcの昇降を迅速に行うことが可能になり、可変容量圧縮機をその最小容量運転または最大容量運転の状態に速やかに移行させることができるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0065】

【図1】第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図2】可変容量圧縮機が起動時の状態を示す可変容量圧縮機用制御弁の中央縦断面図である。

【図 3】 可変容量圧縮機が定常運転時の状態を示す可変容量圧縮機用制御弁の中央縦断面図である。

【図 4】 第 2 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 5】 第 3 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 6】 第 4 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 7】 第 5 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 8】 第 6 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 9】 第 7 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 1 0】 第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 1 1】 第 9 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 1 2】 第 1 0 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の弁部の構成を説明する部分拡大中央縦断面図である。

【図 1 3】 第 1 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

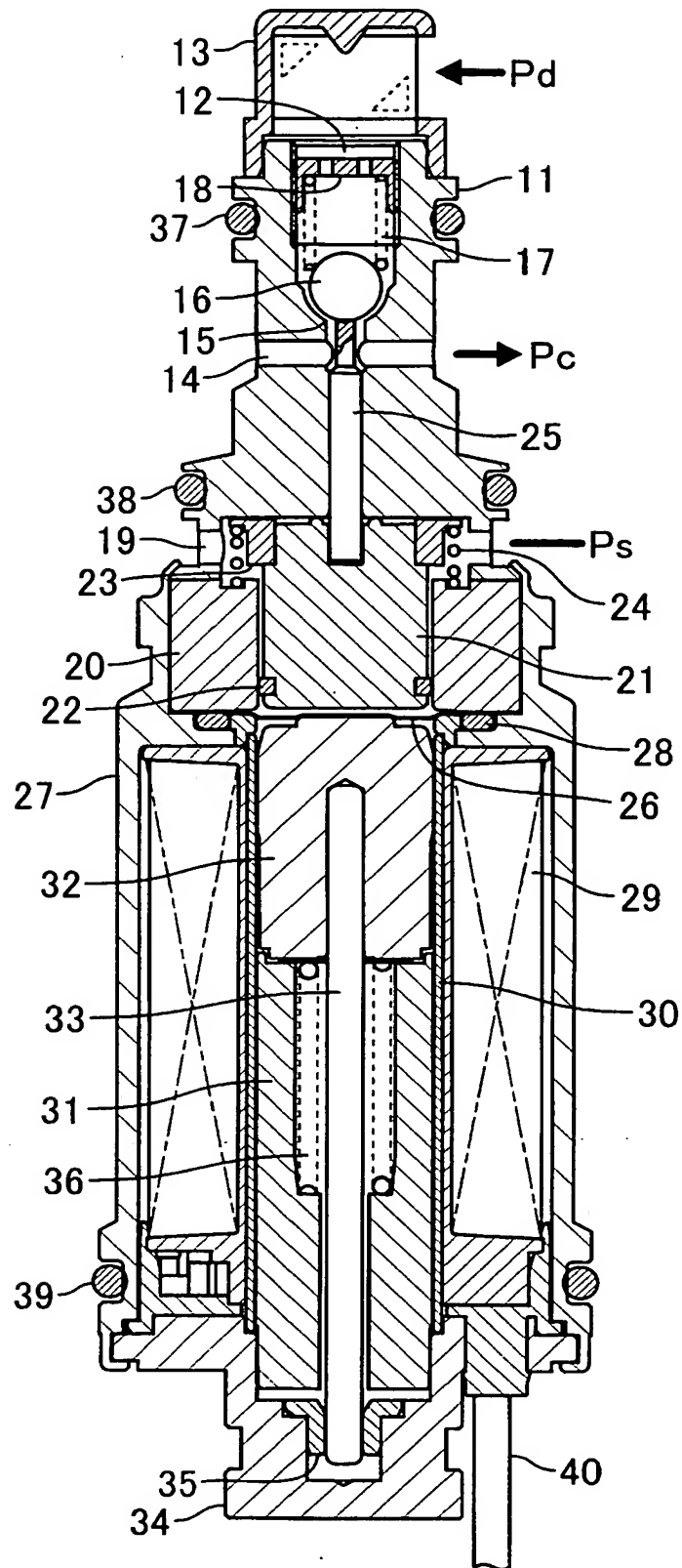
【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

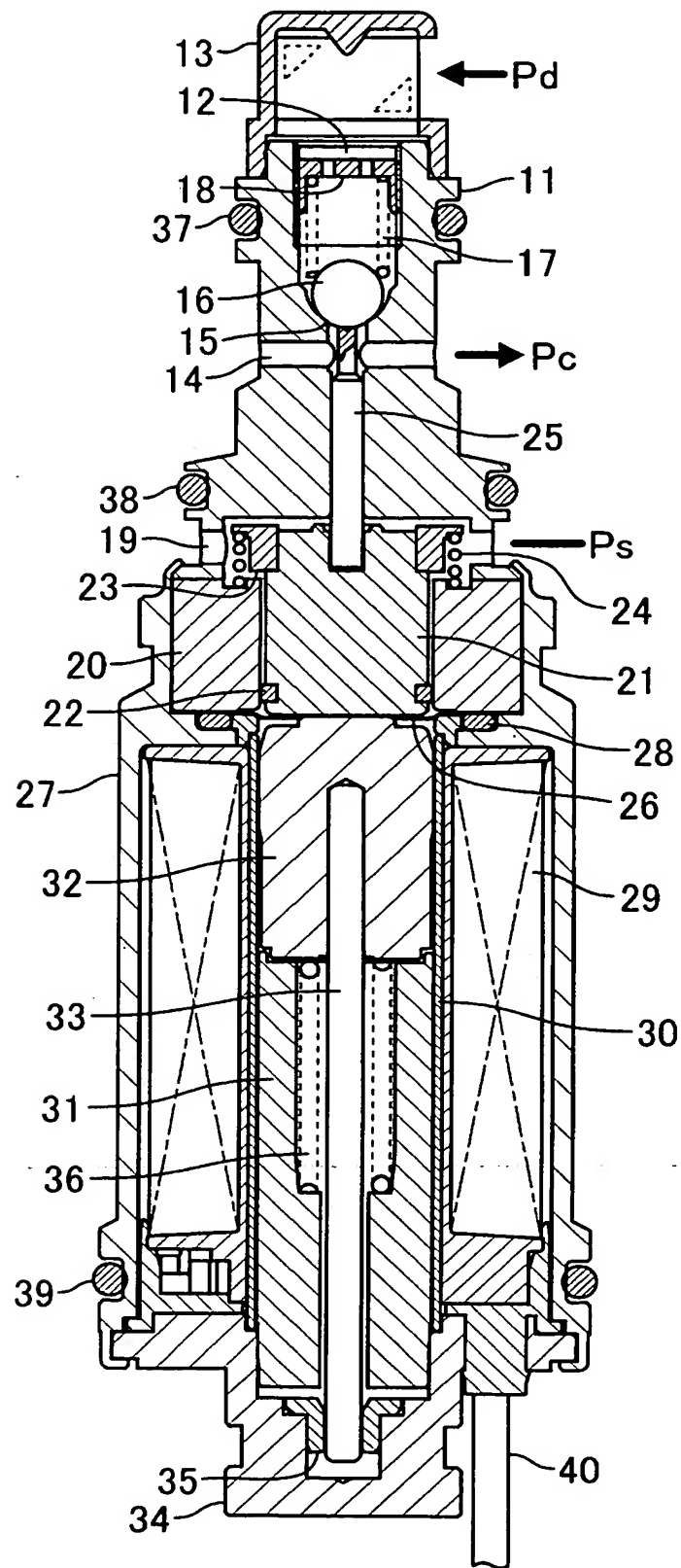
- 1 1 ボディ
- 1 2 ポート
- 1 3 ストレーナ
- 1 4, 1 4 a, 1 4 b ポート
- 1 5 弁座
- 1 6 弁体
- 1 7 スプリング
- 1 8 アジャストねじ
- 1 9 ポート
- 2 0 筒状体
- 2 1 第 1 プランジャ
- 2 2 ガイド
- 2 3 フランジ部
- 2 4 スプリング
- 2 5 シャフト
- 2 6 ダイヤフラム
- 2 7 ケース
- 2 8 パッキン
- 2 9 電磁コイル
- 3 0 スリーブ
- 3 1 コア
- 3 2 第 2 プランジャ
- 3 3 シャフト
- 3 4 取っ手
- 3 5 軸受
- 3 6 スプリング

3 7, 3 8, 3 9    Oリング  
4 0    ハーネス  
4 1    感圧ピストン  
4 2    連通路  
4 3    ディスク  
4 4    スプリング  
4 5    アジャストねじ  
4 6    止輪  
4 7    ばね受け  
4 8    スリーブ  
4 9    連通孔  
5 0    コネクタ  
5 1    連通孔  
5 2    ベローズ  
5 3    円柱体  
5 4    冷媒通路  
5 5    弁体  
P c    クランク室内の圧力  
P d    吐出圧力  
P s    吸入圧力

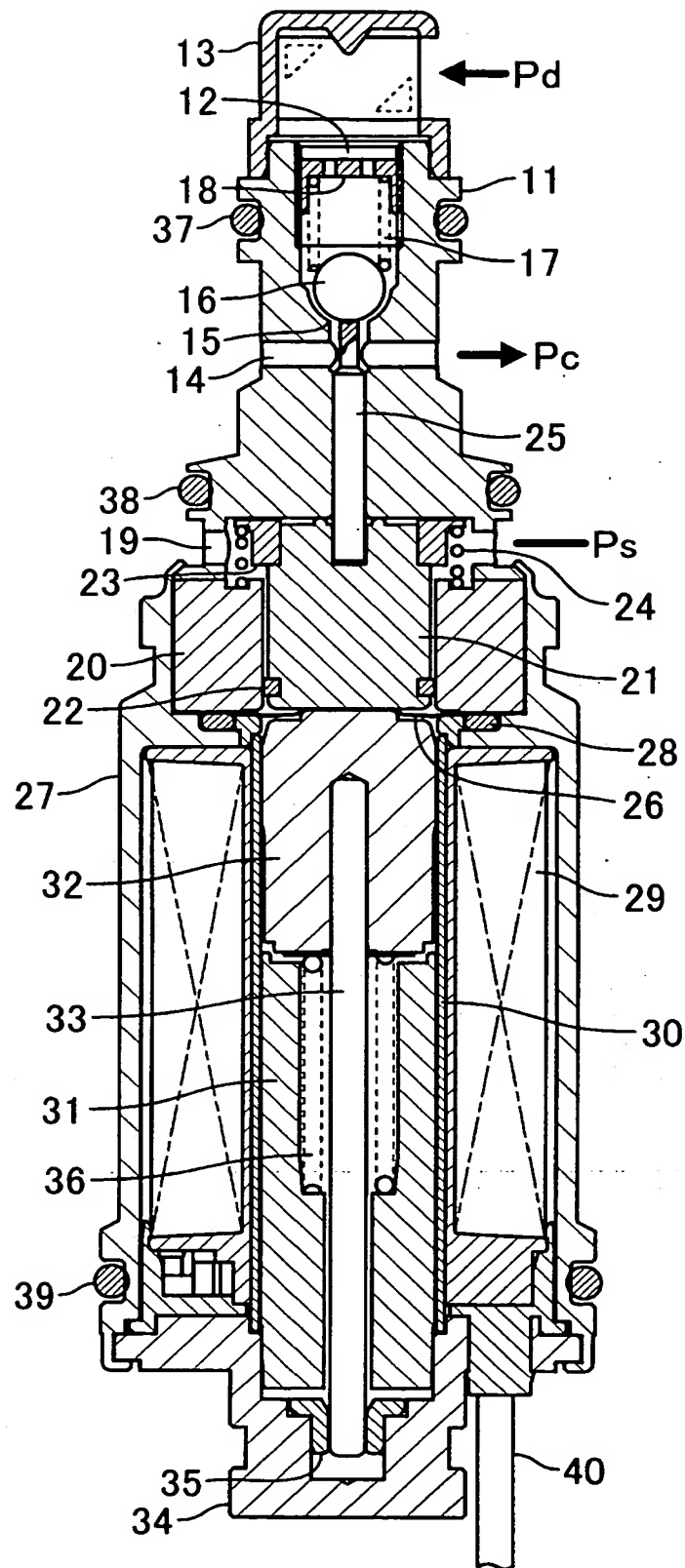
【書類名】 図面  
【図 1】



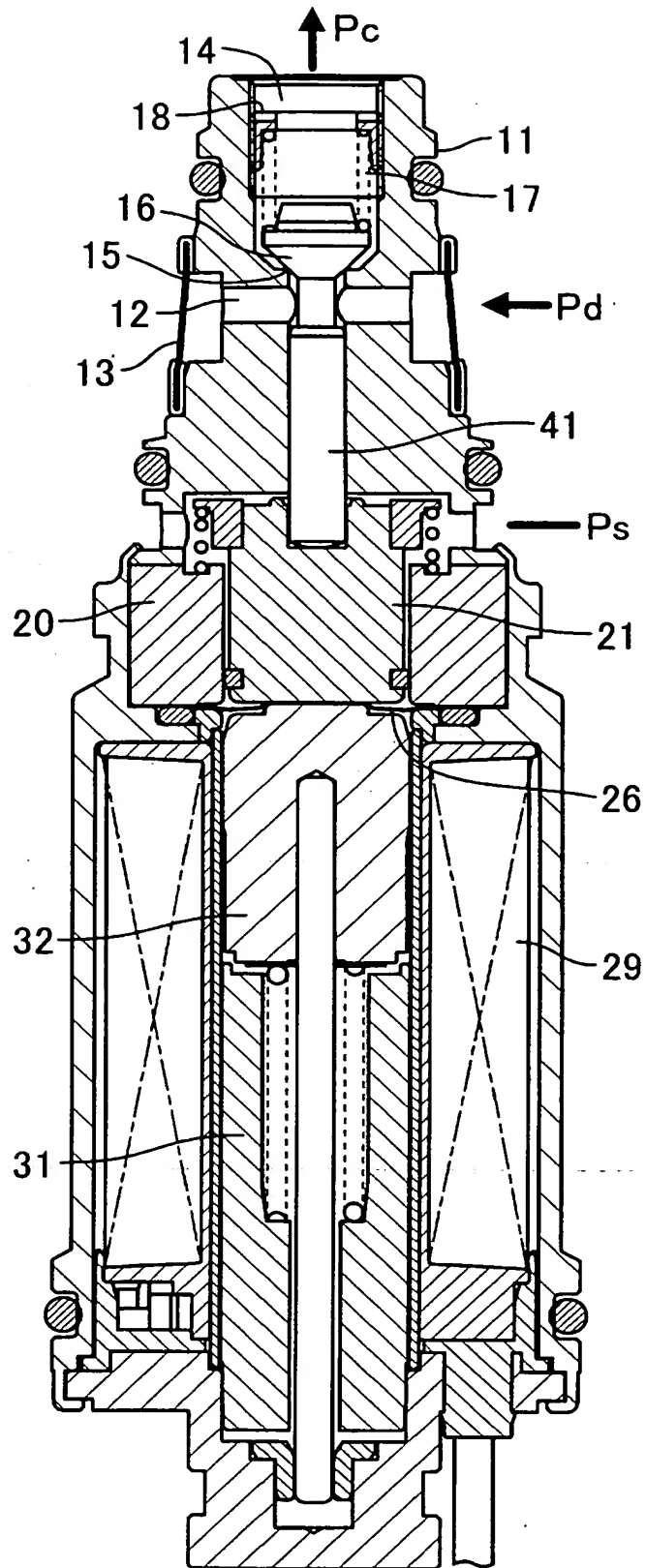
【図 2】



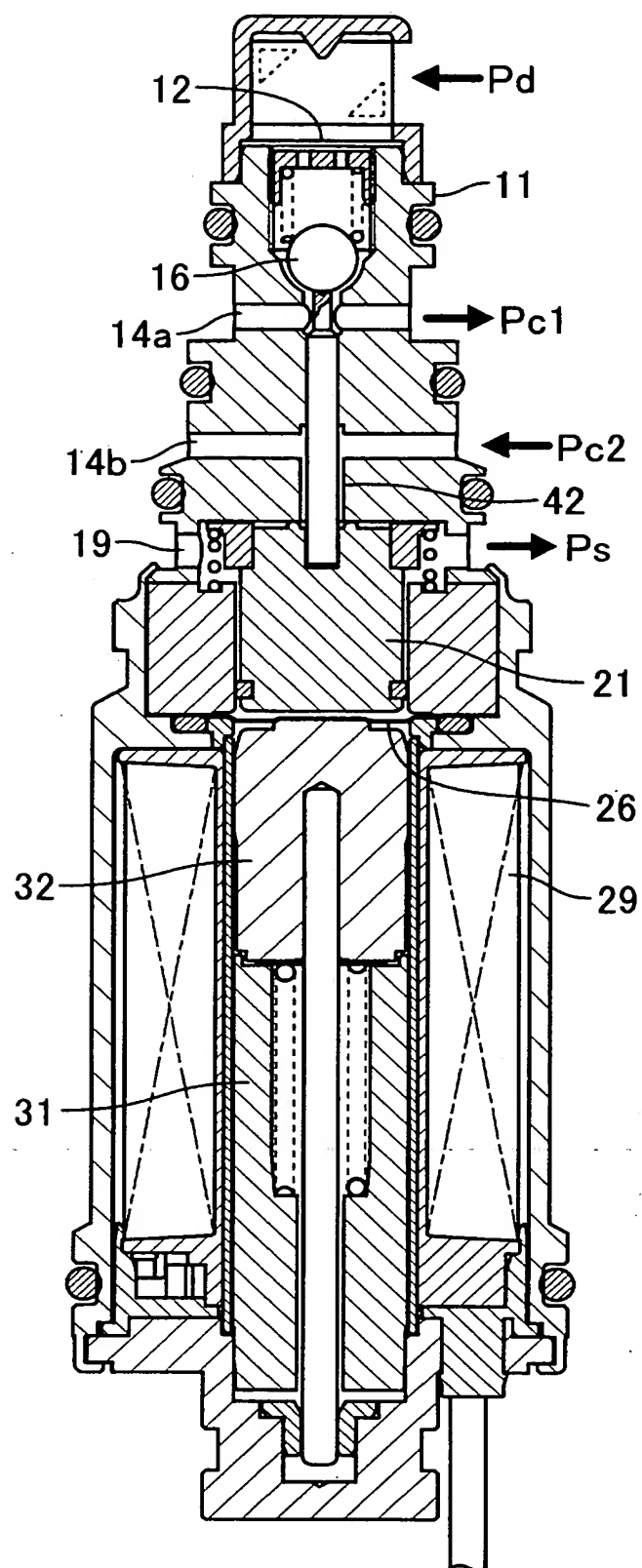
【図 3】



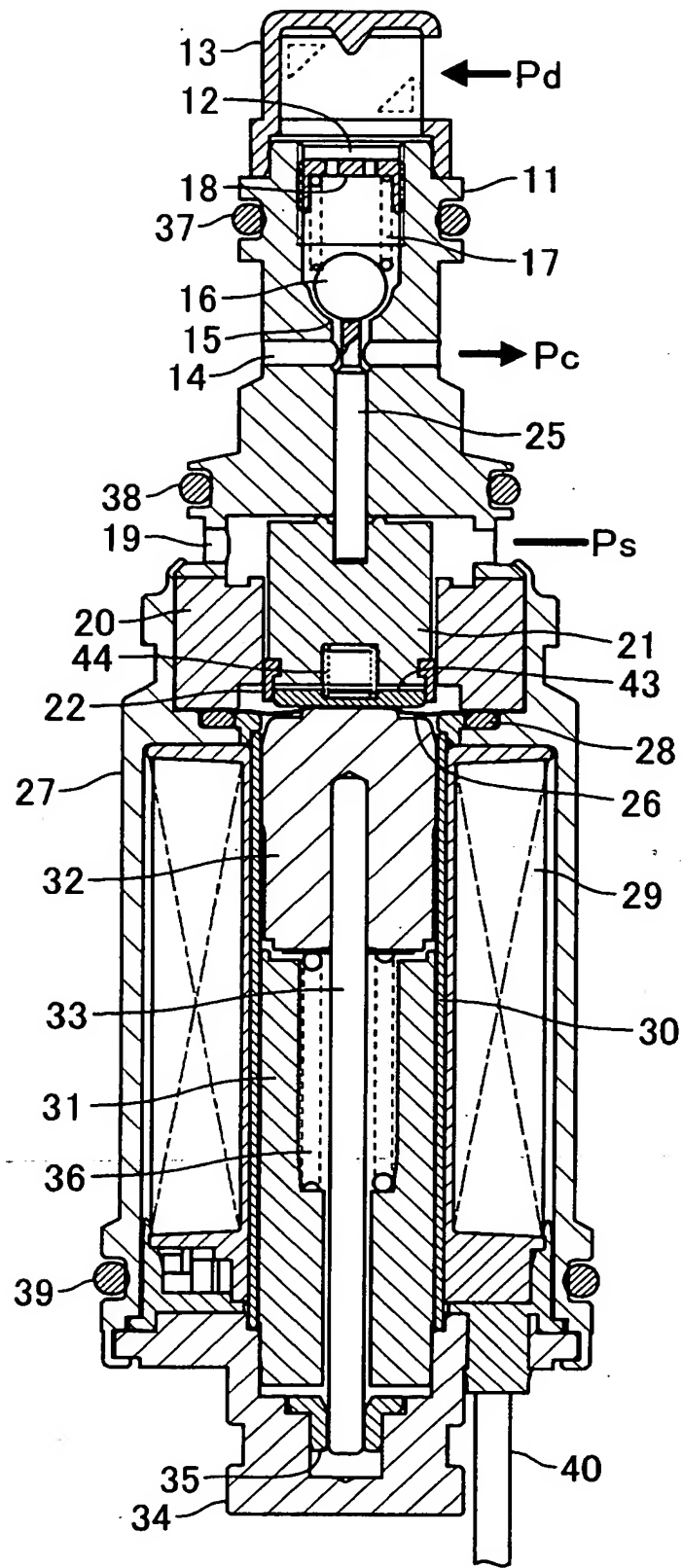
【図 4】



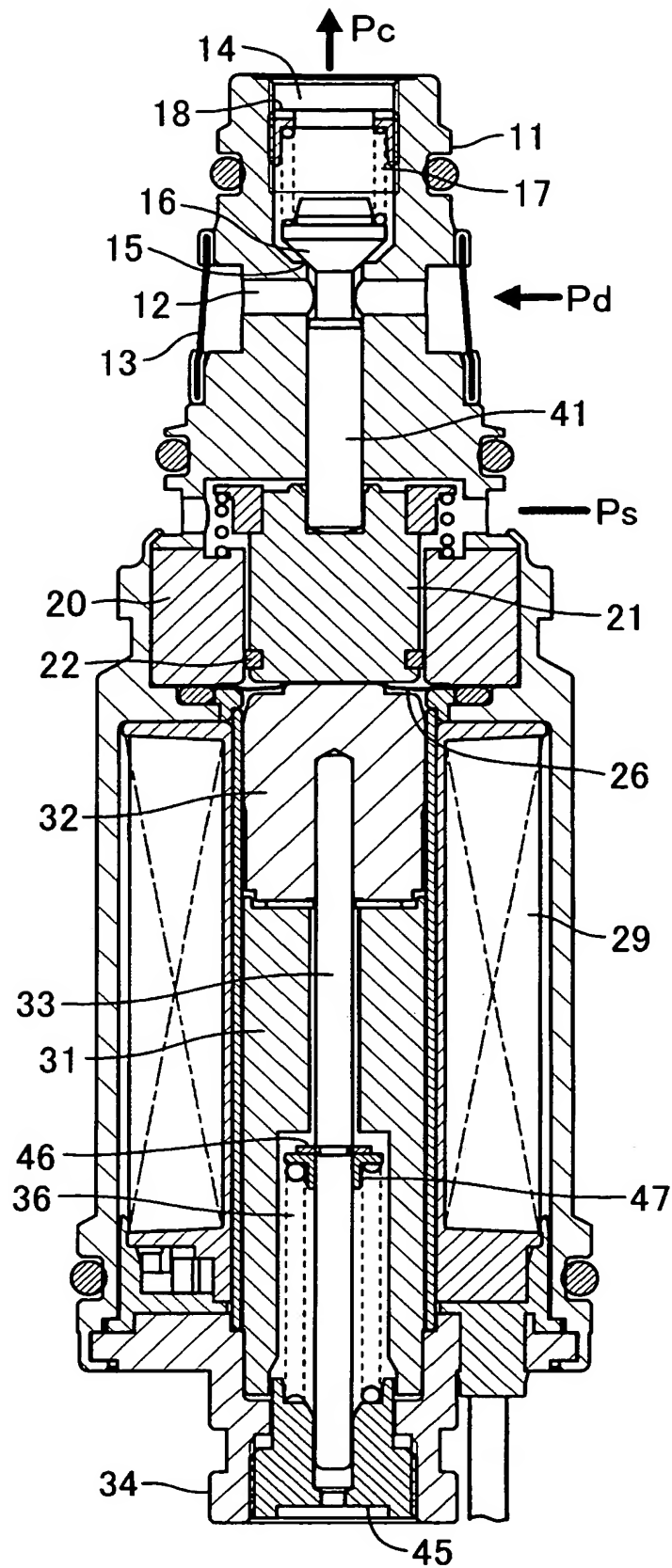
【図 5】



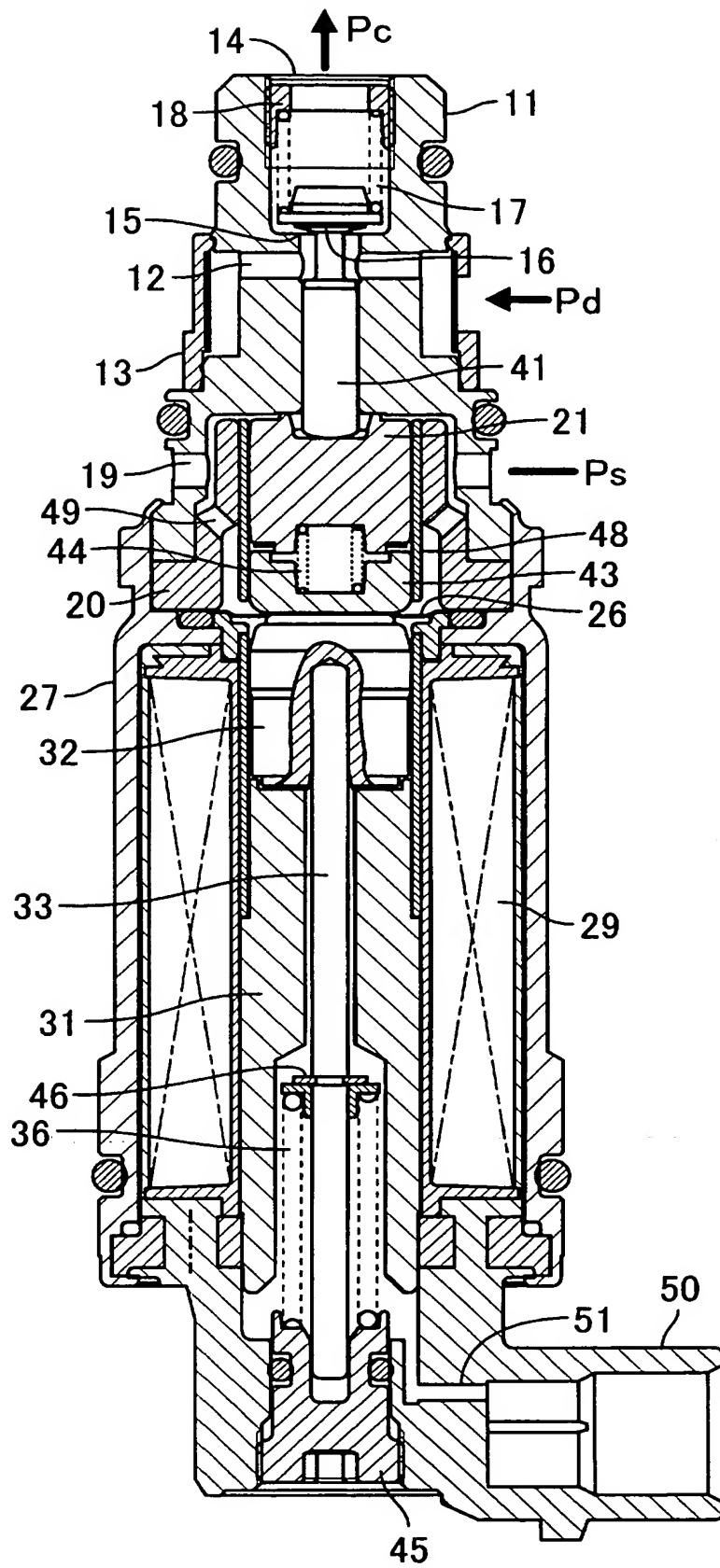
【図 6】



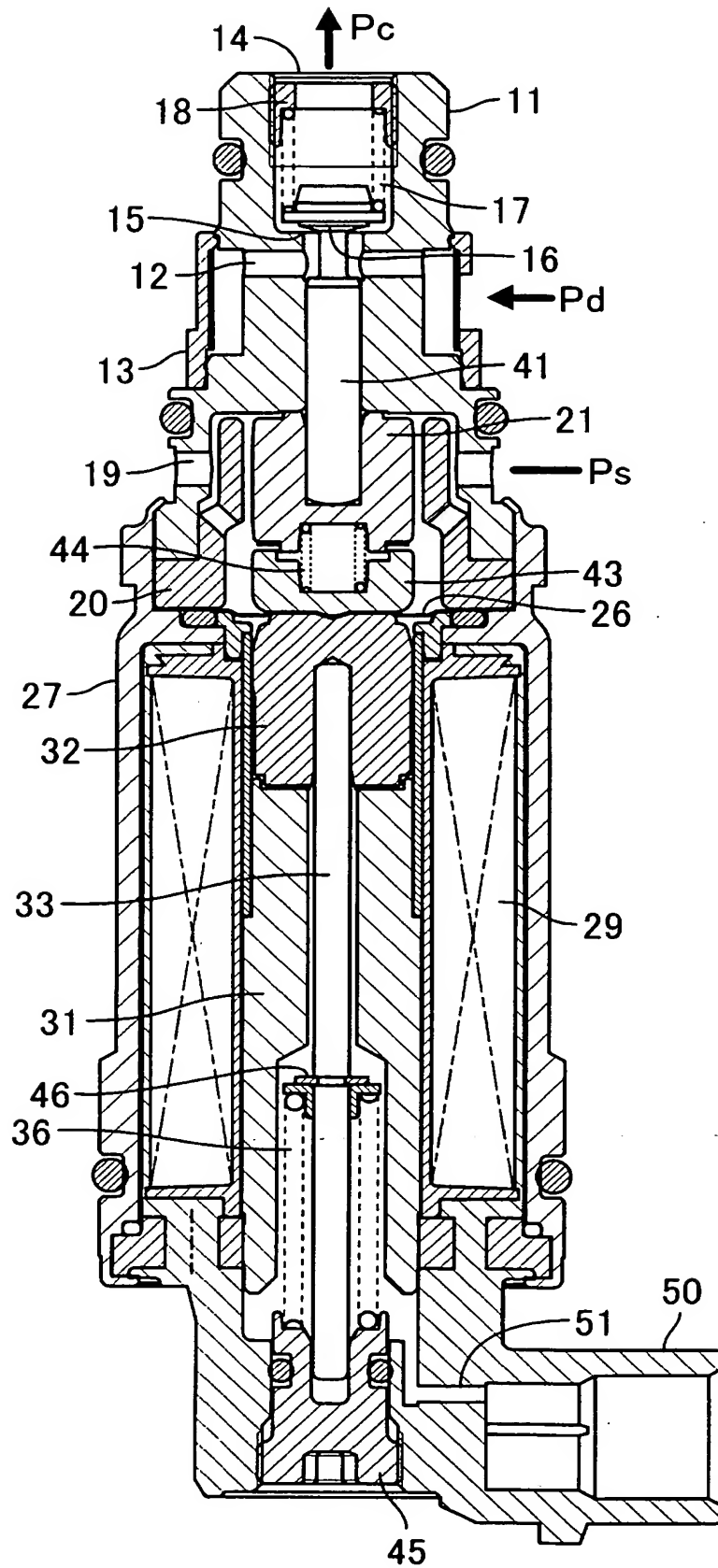
【図 7】



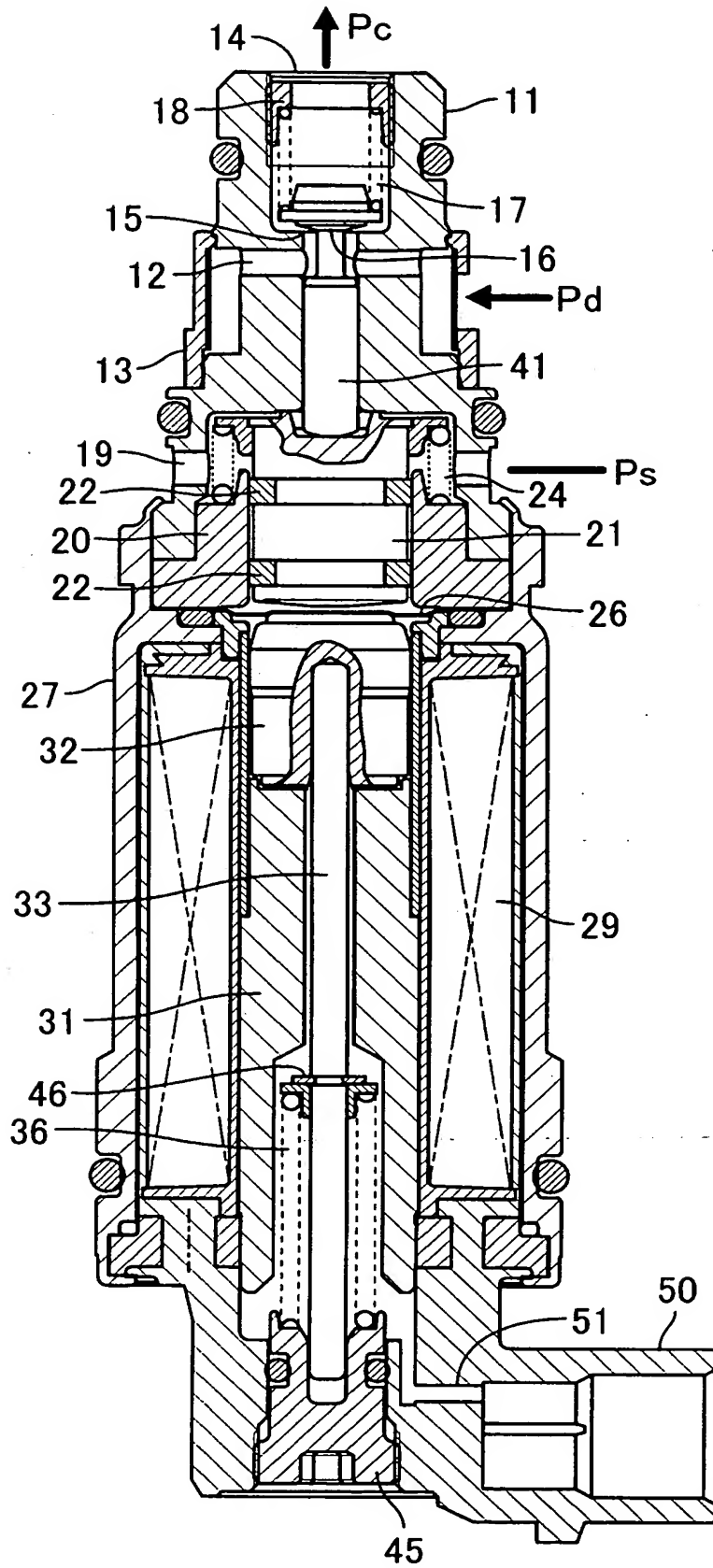
【図 8】



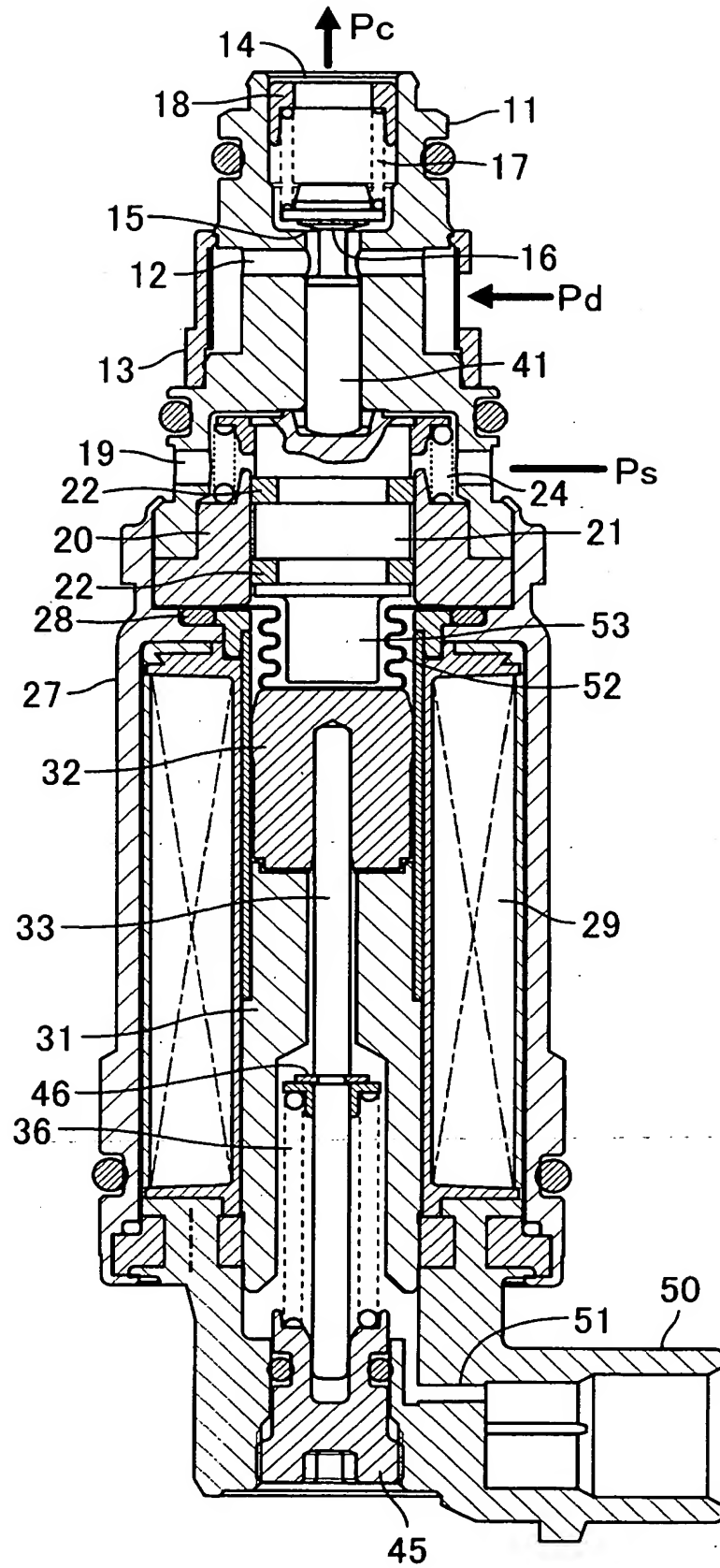
【図 9】



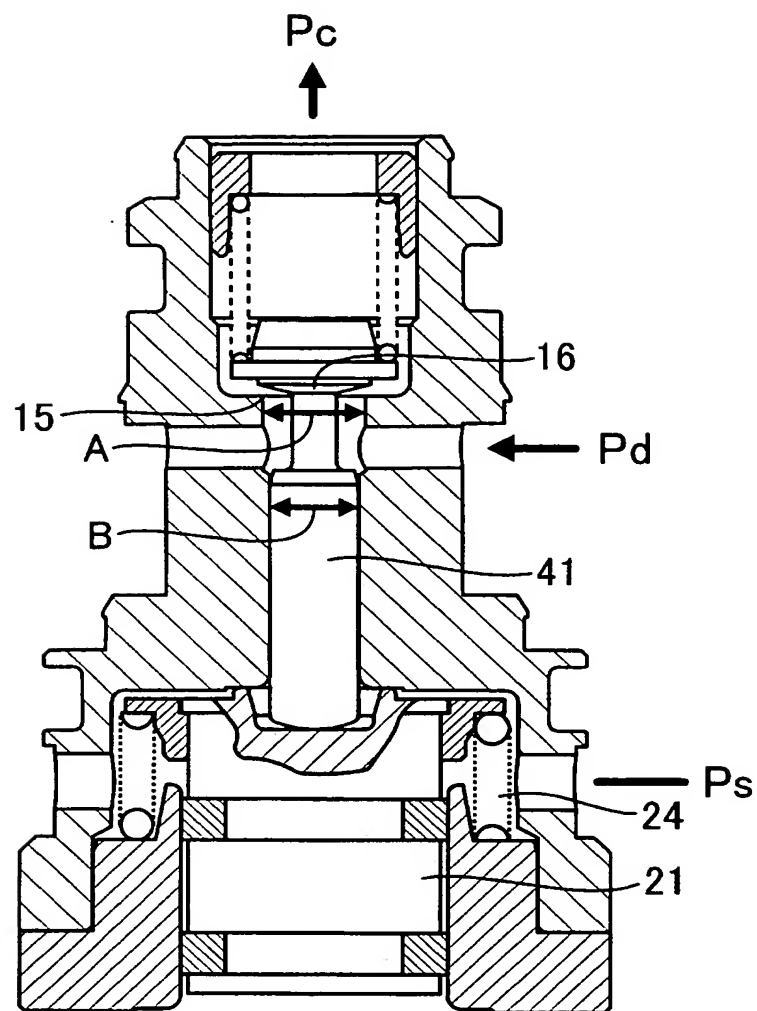
【図 10】



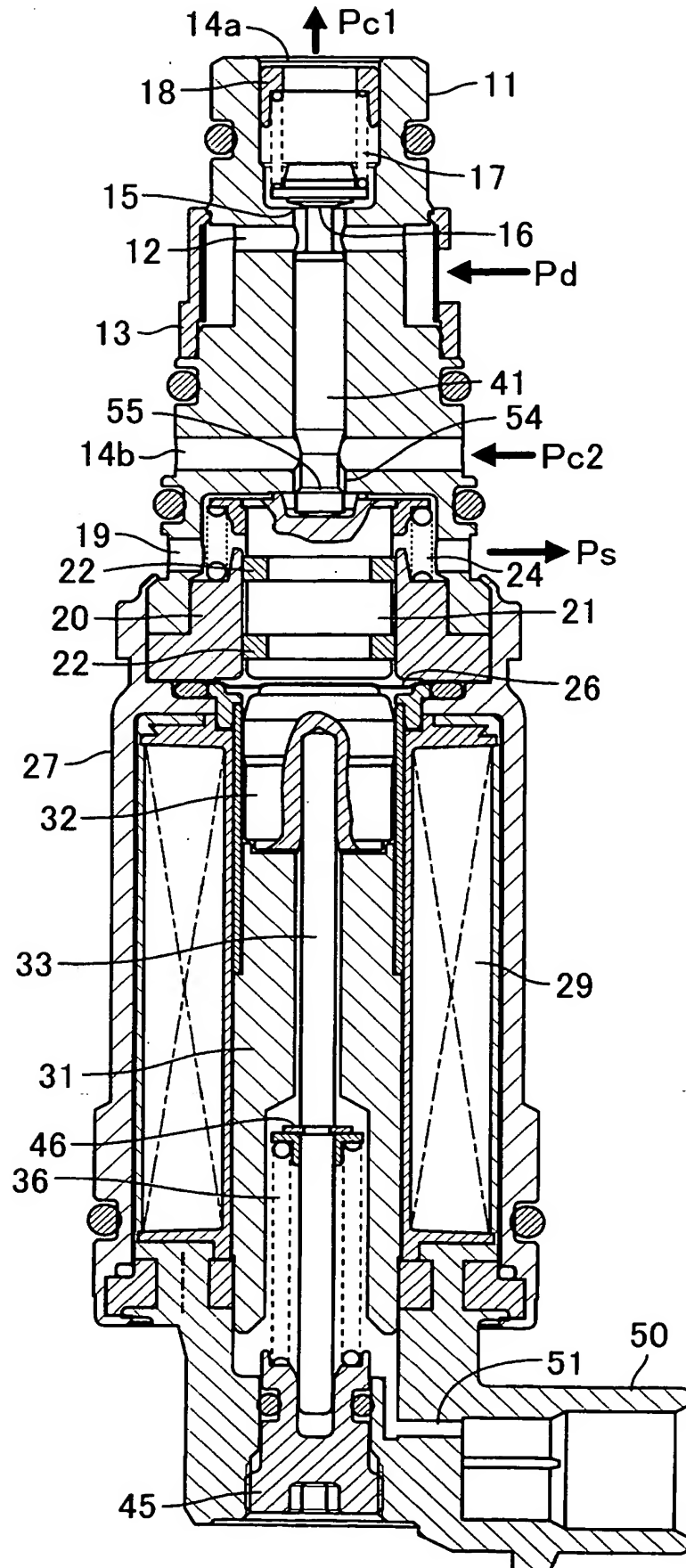
【図 11】



【図 12】



【図 13】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 電磁クラッチを用いることなく可変容量圧縮機を最小容量に制御することができ、ソレノイドを圧力室に収容することなく構成することができる可変容量圧縮機用制御弁を提供すること。

**【解決手段】** ソレノイドのプランジャを第1プランジャ21と第2プランジャ32とで構成し、これらの間に吸入圧力 $P_s$ を感知するダイヤフラム26を配置し、第1プランジャ21がシャフト25を介して弁体16を制御する構成にし、第1プランジャ21を除くソレノイドの構成要素をダイヤフラム26の大気圧受圧側に配置した。また、ソレノイドの非通電時は、高い吸入圧力 $P_s$ がダイヤフラム26を介して第2プランジャ32をコア31の側へ押し、第1プランジャ21がスプリング24により弁体16を全開位置へ付勢しているので、可変容量圧縮機を最小容量に制御できるようになる。

**【選択図】** 図1

特願 2003-289581

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000133652]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都八王子市梶田町1211番地4

氏 名

株式会社テージーケー

